

XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ NHẠY CẢM ĐỐI VỚI NƯỚC CỦA LÚA Ở VÙNG ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

Trần Văn Đạt¹

Tóm tắt: Chỉ số nhạy cảm của cây trồng đối với nước là thông số quan trọng, biểu thị ảnh hưởng của chế độ nước đến năng suất. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, nguồn nước bị suy thoái, năng lực của các hệ thống tưới bị hạn chế và nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng thì nghiên cứu xác định chỉ số nhạy cảm của cây lúa là rất cần thiết, cung cấp cơ sở khoa học cho cơ quan quản lý và nông dân tổ chức sản xuất và vận hành hợp lý các hệ thống tưới. Với mục đích đó, bài báo này trình bày phương pháp và kết quả thí nghiệm đồng ruộng về chỉ số nhạy cảm của một giống lúa được canh tác đại trà trong vùng đồng bằng Bắc bộ.

Từ khóa: lúa, chỉ số nhạy cảm, thời kỳ sinh trưởng, nước, bốc thoát hơi nước, năng suất.

I. Giới thiệu

Nghiên cứu độ nhạy cảm nước đối với năng suất của cây trồng có ý nghĩa rất quan trọng, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu, suy thoái môi trường đang có xu hướng ngày càng trầm trọng hơn. Hiểu biết về độ nhạy cảm của cây trồng với chế độ nước sẽ giúp các tổ chức/ cá nhân quản lý vận hành hệ thống tưới hợp lý và hiệu quả hoặc lựa chọn cơ cấu mùa vụ, cây trồng tối ưu trong điều kiện nguồn nước tưới không đảm bảo.

Đồng bằng Bắc bộ có khoảng 1.124.000 ha lúa cả năm, chiếm khoảng 15% tổng diện tích lúa của cả nước [2]. Từ năm 2006 đến nay, vào vụ chiêm xuân, khu vực này có khoảng 142.000 đến 242.000 ha/năm khó khăn về nguồn nước tưới. Các địa phương có công trình thủy lợi lớn cũng có khoảng 123.000 ha/năm không đủ nước tưới [4]. Ngoài ra, phần lớn diện tích trồng lúa ở cả hai khu vực đều chịu ảnh hưởng, hoặc chậm thời vụ, hoặc phải chuyển đổi cơ cấu cây trồng do không đủ nước tưới. Thực tế này ảnh hưởng lớn đến sản lượng lương thực của cả nước nói chung và tình hình ổn định kinh tế xã hội của khu vực nói riêng [3].

Vậy, là cây trồng sử dụng nước lớn nhất, lúa phản ứng như thế nào khi thiếu nước tưới? năng suất lúa sẽ thay đổi như thế nào nếu chế độ nước không thích hợp? Để có thêm thông tin khoa học phục vụ sản xuất và vận hành hợp lý các hệ thống tưới lúa ở Đồng bằng Bắc bộ, bài báo này

trình bày phương pháp và kết quả nghiên cứu về độ nhạy cảm của lúa Khang dân, một giống lúa được canh tác đại trà bằng phương pháp truyền thống và cải tiến (SRI) trong vùng.

II. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương trình xác định độ suy giảm năng suất của cây trồng, Jensen (1968)

Đặc tính sinh lý của thực vật là bản thân nó có một số phản ứng tự nhiên để kháng chịu và thích nghi với sự thay đổi bất lợi của điều kiện môi trường. Vượt qua giới hạn kháng chịu nào đó, sự sống và phát triển của thực vật sẽ bị ảnh hưởng. Với mỗi giống hay loài cây khác nhau thì khả năng kháng chịu và mức độ thiệt hại do tác động của yếu tố này là khác nhau. Sự khác nhau đó được gọi chung là độ nhạy cảm của cây đối với môi trường.

Trên thế giới hiện nay có 2 nhóm mô hình xác định ảnh hưởng của nước đến năng suất cây trồng. Theo nhóm mô hình cộng, thiếu nước ở mỗi giai đoạn sinh trưởng chỉ ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng ở giai đoạn đó. Với nhóm mô hình nhân, thiếu nước ở mỗi thời kỳ sinh trưởng không những ảnh hưởng đến khả năng sinh khối của cây ở thời kỳ đó mà còn kéo theo hiệu quả tổng hợp chất ở những thời kỳ kế tiếp [1]. Nghiên cứu về độ nhạy cảm của cây trồng đối với nước, Jensen (1968) đề xuất sử dụng phương trình tính toán (thuộc nhóm mô hình nhân) như sau:

$$\frac{Y_a}{Y_{\max}} = \prod_{i=1}^{ns} \left(\frac{ET_a}{ET_{\max}} \right)^{\lambda_i} \quad (1)$$

¹ Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Trong đó, λ_i : được gọi là chỉ số nhạy cảm (độ nhạy cảm) đối với nước của cây trồng ở thời kỳ sinh trưởng thứ i ; Y_a : năng suất thực tế của cây trồng (kg/ha); Y_{max} : năng suất cây trồng lớn nhất trong điều kiện có đủ nước tưới (kg/ha); ET_a : lượng bốc thoát hơi nước thực tế, tương ứng với Y_a , trong thời kỳ thứ i (mm); ET_{max} : lượng bốc thoát hơi nước tương ứng với Y_{max} trong thời kỳ thứ i (mm); ns : số thời kỳ sinh trưởng của cây trồng.

Từ (1), logarit hoá hai vế thì phương trình này tương đương với

$$\text{Ln} \frac{Y_a}{Y_{max}} = \sum_{i=1}^{ns} \lambda_i \cdot \text{Ln} \left(\frac{ET_a}{ET_{max}} \right)_i \quad (2)$$

Đặt $z = \text{Ln} \frac{Y_a}{Y_{max}}$; $x_i = \text{Ln} \left(\frac{ET_a}{ET_{max}} \right)_i$, khi đó

(2) được viết lại như sau:

$$z = \sum_{i=1}^{ns} \lambda_i \cdot x_i \quad (3)$$

Nếu có tổ hợp số liệu quan trắc (x_{ji} , z_j), $j = 1, 2, 3 \dots N$ thì (3) được biểu diễn dưới dạng quan hệ ma trận: $Z = \Lambda \cdot X$. Phương trình này được giải theo phương pháp bình phương nhỏ nhất.

Để kiểm định phương trình Jensen (1968) và ứng dụng trong điều kiện thực tế, giá trị của ET_a , ET_{max} , Y_{max} , N cần được xác định thông qua thí nghiệm đồng ruộng. Ở nghiên cứu này, phương pháp bố trí và theo dõi thí nghiệm như sau:

Bảng 1. Các biện pháp canh tác lúa ở khu vực nghiên cứu

| Truyền thống | | | | SRI | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------|
| Khóm/ m ² | Rãnh/ m ² | Mật độ (cm) | Tuổi mạ (ngày) | Khóm/ m ² | Rãnh/ m ² | Mật độ (cm) | Tuổi mạ (ngày) |
| 33,3 | 133,2 | 15x20 | >20 | 20 | 40 | 20x25 | 8 đến 10 |

Nguồn: Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Yên Dũng

Thực tế, phương pháp canh tác truyền thống thường gắn liền với chế độ tưới nông thường xuyên (NTX). Trong khi đó, tưới nông, lộ, phơi kết hợp (N-L-P) là một trong những yêu cầu bắt buộc đối với phương pháp canh tác theo SRI.

2.3 Bố trí thí nghiệm

a) Xác định biến số và các đại lượng cần theo dõi khi thí nghiệm

Số lượng biến số cần xác định sẽ quyết định công thức, quy mô và hình thức thí nghiệm.

2.2 Lựa chọn địa điểm và điều kiện thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tại cánh đồng xã Hồng Giang, Huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang. Khu vực này nằm kẹp giữa ngã ba sông Cầu, sông Thương và dãy núi Nham Biền nên mực nước ngầm tương đối thấp. Với vị trí khu vực thí nghiệm được lựa chọn, việc tiêu nước để tránh úng ngập cho lúa trong thời gian thí nghiệm là rất thuận tiện.

Đất đai của khu vực thí nghiệm được hình thành do quá trình rửa trôi, xói mòn bề mặt xảy ra trong tự nhiên và quá trình canh tác nông nghiệp. Đất ruộng có cao độ trung bình dao động từ +2.0 đến +4.0 và phân bố ở hầu hết các xã trên hệ thống. Kết quả phân tích mẫu cho thấy, đất ở loại này chủ yếu là đất sét nhẹ, sét nặng. Hàm lượng mùn, đạm, kali, lân ở tầng đất canh tác rất cao. Đất đai ở vùng này được đánh giá là rất thích hợp với canh tác lúa. Các tầng đất dưới tầng canh tác rất nghèo dinh dưỡng và các khoáng chất khác. Vì vậy, bộ rễ hữu ích của cây trồng (lúa) chủ yếu tập trung ở tầng đất mặt.

Cũng như tình hình chung ở vùng đồng bằng Bắc Bộ, 2 vụ lúa chính với các biện pháp canh tác là i) truyền thống (T) và ii) cải tiến (SRI) đang được triển khai phổ biến ở khu vực nghiên cứu. Điểm khác biệt cơ bản của 2 biện pháp canh tác này như trình bày trong bảng 1.

Trong nghiên cứu này, biến số chính cần được xác định là (ET_{max} , ET_a , Y_{max} , Y_a) ứng với các phương pháp canh tác khác nhau. Bốc thoát hơi nước của lúa được xác định từ phương trình cân bằng nước tại mặt ruộng:

$$M + Rf + Qđ + Nm_q = ET_a + Wn \pm \Delta Q_{nn} \pm \Delta a(4)$$

Trong đó, M : lượng nước tưới (mm); Rf : lượng nước mưa (mm); $Qđ$: dòng chảy đến (hay nước ngoại lai) tương đương (mm); ET_a : lượng

nước bốc thoát hơi tại mặt ruộng (mm); Nm_q: là lượng nước mao quản kéo lên tầng đất canh tác trong khi để lộ và phơi ruộng; ΔQ_{nn}: Dòng chảy ngấm vào (hoặc ra) tầng đất canh tác sau khi quy đổi (mm); W_n: dòng thấm (mm/ngày); Δa: chênh lệch mực nước trên bề mặt ô thí nghiệm ở đầu và cuối thời đoạn (ngày) quan trắc.

Để tính toán được ET_a, các đại lượng trong phương trình (4) cần được quan trắc bao gồm: M, R_f, Nm_q, Q_đ, W_n, ΔQ_{nn}, Δa. Dù vậy, với việc lựa chọn vị trí và thiết kế thí nghiệm ở nghiên cứu này thì không cần phải quan tâm đến Q_đ và ΔQ_{nn} vì khu thí nghiệm không bị ảnh hưởng bởi nguồn nước mặt đến và nước ngấm. Ngoài ra, các thông số về sinh trưởng, phát triển và năng suất của lúa (gồm: thời gian sinh trưởng, số nhánh, chiều cao cây lúa, số bông, số hạt hiệu quả) cũng được theo dõi.

b) Công thức thí nghiệm

Công thức thí nghiệm cần phản ánh được các chế độ tưới khác nhau. Sử dụng mô hình

CROPWAT tính toán mức tưới cho từng đợt tưới của các trường hợp thí nghiệm (K_c của lúa tham khảo trong Sổ tay kỹ thuật Thủy lợi - Phần 2: Công Trình Thủy lợi - Tập 3: Hệ Thống Tưới Tiêu [7]; số liệu khí tượng theo liệt trung bình từ 1998-2007; chỉ tiêu cơ lý của đất theo các thông số thí nghiệm hiện trường). Với thời kỳ tưới “đủ”, mức nước cấp cho ô thí nghiệm áp dụng tối thiểu bằng 100% giá trị tính toán. Ngược lại, trong thời kỳ tưới “hạn chế”, mức nước cấp áp dụng trong giới hạn từ 50% đến 100% giá trị tính toán.

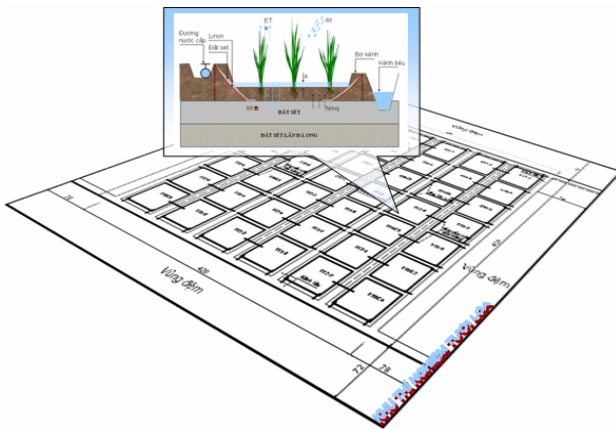
Ở các công thức thí nghiệm, cấp đủ nước hay cấp hạn chế (tổng lượng nước tưới và mưa) được áp dụng luân phiên theo 4 thời kỳ sinh trưởng của lúa. Nhằm hạn chế sự thiên lệch của chế độ nước đến chỉ số nhạy cảm của cây trồng ở từng thời kỳ sinh trưởng, các công thức thí nghiệm được thiết kế thành từng cặp đối xứng nhau (bảng 2), tương ứng với 2 chế độ cấp nước đã đề cập.

Bảng 2. Các công thức thí nghiệm tưới lúa

| TT | Số hiệu ô (công thức thí nghiệm) ^(*) | Chế độ cấp nước cho các thời kỳ | | | |
|----|---|---------------------------------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | SRI1-1 (và T1-1) ^(**) | Đủ | Đủ | Đủ | Đủ |
| 2 | SRI 1-2 (và T1-2) | Đủ | Đủ | Đủ | Hạn chế |
| 3 | SRI 1-3 (và T1-3) | Đủ | Đủ | Hạn chế | Đủ |
| 4 | SRI 1-4 (và T1-4) | Đủ | Đủ | Hạn chế | Hạn chế |
| 5 | SRI 1-5 (và T1-5) | Đủ | Hạn chế | Đủ | Đủ |
| 6 | SRI 1-6 (và T1-6) | Đủ | Hạn chế | Đủ | Hạn chế |
| 7 | SRI 1-7 (và T1-7) | Đủ | Hạn chế | Hạn chế | Đủ |
| 8 | SRI 1-8 (và T1-8) | Đủ | Hạn chế | Hạn chế | Hạn chế |
| 9 | SRI 2-1 (và T2-1) | Hạn chế | Hạn chế | Hạn chế | Hạn chế |
| 10 | SRI 2-2 (và T2-2) | Hạn chế | Hạn chế | Hạn chế | Đủ |
| 11 | SRI 2-3 (và T2-3) | Hạn chế | Hạn chế | Đủ | Hạn chế |
| 12 | SRI 2-4 (và T2-4) | Hạn chế | Hạn chế | Đủ | Đủ |
| 13 | SRI 2-5 (và T2-5) | Hạn chế | Đủ | Hạn chế | Hạn chế |
| 14 | SRI 2-6 (và T2-6) | Hạn chế | Đủ | Hạn chế | Đủ |
| 15 | SRI 2-7 (và T2-7) | Hạn chế | Đủ | Đủ | Hạn chế |
| 16 | SRI 2-8 (và T2-8) | Hạn chế | Đủ | Đủ | Đủ |
| 17 | SRI-ĐC... | Theo kinh nghiệm của địa phương | | | |
| 18 | T-ĐC... | Theo kinh nghiệm của địa phương | | | |

^(*) SRI: phương pháp canh tác cải tiến, chế độ nước theo thiết kế; T: phương pháp canh tác truyền thống, chế độ nước theo thiết kế; SRI-ĐC: phương pháp canh tác cải tiến, chế độ nước theo kinh nghiệm (đối chứng); T-ĐC: phương pháp canh tác truyền thống, chế độ nước theo kinh nghiệm (đối chứng).

^(**) 1-x, 2-x: tương ứng với công thức tưới đủ hoặc hạn chế là chủ đạo; y-1, y-2: thứ tự luân phiên công thức tưới được áp dụng.



Hình 1. Sơ đồ bố trí khu thí nghiệm tưới lúa

c) Bố trí thí nghiệm

Như vậy, với các biến số xác định trên đây, mỗi biện pháp canh tác sẽ có 16 ($=2^4$) ô thí nghiệm tưới theo hình thức NTX và N-L-P kết hợp tùy theo từng thời kỳ sinh trưởng. Ngoài ra đề tài còn bố trí 5 ô đối chứng cho mỗi biện pháp canh tác (tưới theo kinh nghiệm của người dân địa phương). Tổng số ô thí nghiệm được bố trí cho mỗi vụ là 42 ô (hình 1). Thí nghiệm được thực hiện trong 4 vụ (2 vụ chiêm xuân, 2 vụ mùa) của các năm 2008, 2009.

2.4 Phương pháp và thiết bị theo dõi thí nghiệm:

Tương ứng với các đại lượng cần quan trắc, phương pháp và thiết bị thí nghiệm được sử dụng như sau:

- Lượng nước tưới (M): đo bằng đồng hồ đo nước kết hợp với thủy trí^(*);
- Lượng mưa và mưa hiệu quả (Rf): đo bằng máy đo mưa tự ghi và thủy trí;
- Nước mao quản (Nm_q) và W_n được tính toán bằng phương pháp bán thực nghiệm. Theo đó, các đại lượng này được xác định thông qua lớp nước mặt ruộng và độ ẩm tức thời ở tầng đất canh tác [5], [6].

III. Kết quả và thảo luận

3.1 Các thời kỳ sinh trưởng của lúa

Lịch gieo cây được áp dụng thống nhất đối với cả lúa được canh tác theo phương pháp

truyền thống và phương pháp SRI. Mặc dù vậy, do điều kiện thời tiết và các quá trình sinh học của cây trồng khác nhau nên thời gian sinh trưởng của lúa cũng tương đối khác nhau giữa các vụ, giữa phương pháp canh tác. Theo dõi diễn biến phát triển của lúa ở 4 vụ thí nghiệm, quá trình phát triển của lúa được tổng hợp lại theo bảng 3.

Bảng 3. Các thời kỳ sinh trưởng của lúa^(*)

| Vụ: | Số ngày | | | |
|----------|--|---------|---------|------------------------|
| | Cây → Đẻ nhánh → Làm đồng → Trổ → Chín | | | |
| Thời kỳ: | 1 | 2 | 3 | 4 |
| X 2008 | 15 (15) | 31 (38) | 27 (27) | 28 (28) ^(*) |
| M 2008 | 5 (5) | 35 (40) | 14 (14) | 33 (33) |
| X 2009 | 6 (6) | 44 (49) | 15 (15) | 35 (35) |
| M 2009 | 5 (5) | 35 (40) | 16 (16) | 31 (31) |

Như vậy, đối với lúa chiêm xuân canh tác theo phương pháp truyền thống, thời gian sinh trưởng khoảng 100 ngày. Cũng trong vụ này, lúa canh tác theo phương pháp SRI có thời gian sinh trưởng dài hơn (từ 105 đến 108 ngày). Vụ mùa, thời gian sinh trưởng ổn định hơn. Lúa canh tác theo phương pháp truyền thống có thời vụ là 87 ngày, trong khi đó thời gian sinh trưởng của lúa canh tác theo phương pháp SRI dài hơn (92 ngày).

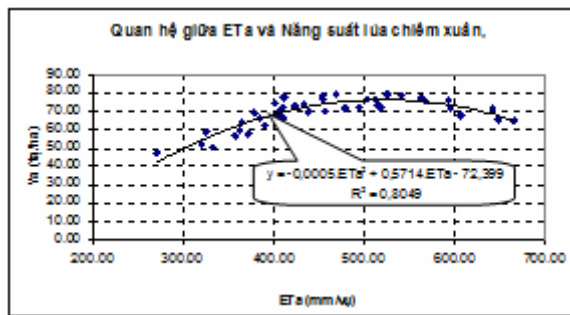
3.2 Chỉ số nhạy cảm của lúa đối với nước

a) Quan hệ giữa bốc thoát hơi nước (ET_a) và năng suất (Y_a)

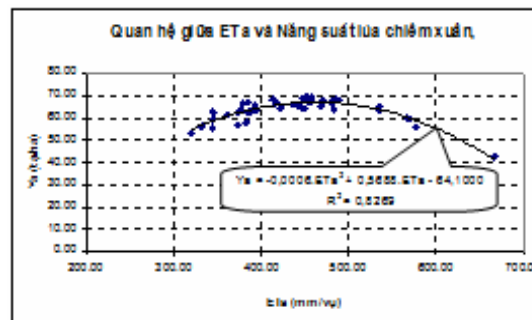
Từ kết quả quan trắc, tính toán bốc thoát hơi nước thực tế (ET_a) và năng suất lúa thực tế (Y_a), quan hệ giữa các đại lượng này được xác lập và trình bày trong hình 2 và 3. Theo đó, hầu hết các phương trình hồi qui đều có dạng quan hệ bậc 2 với độ tin cậy khá cao, R^2 dao động từ 0,7064 đến 0,8269.

^(*) Ở đây, thủy trí được gắn tại các ô thí nghiệm

^(*) Số liệu trong ngoặc là thời gian sinh trưởng của lúa (ngày) ứng với phương pháp canh tác theo SRI

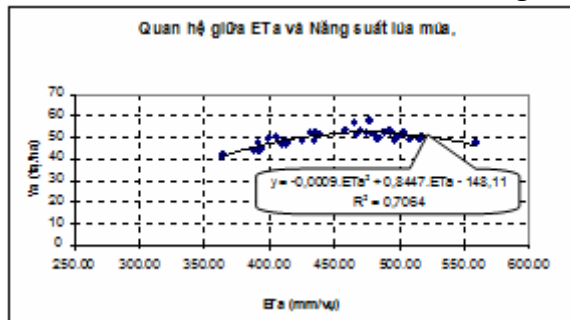


a. Canh tác truyền thống

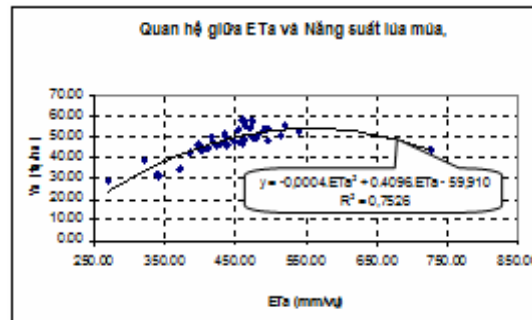


b. Canh tác theo SRI

Hình 2. Quan hệ giữa ET_a và Y_a của lúa chiêm xuân



a. Canh tác truyền thống



d. Canh tác theo SRI

Hình 3. Quan hệ giữa ET_a và Y_a của lúa mùa

Bảng 4. Năng suất lúa lớn nhất và lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng

| Các đại lượng | Canh tác truyền thống | | Canh tác theo SRI | |
|---------------------|-----------------------|--------|-------------------|--------|
| | vụ chiêm | vụ mùa | vụ chiêm | vụ mùa |
| Y_{max} (tạ/ha) | 78,60 | 58,37 | 69,75 | 58,00 |
| ET_{max} (mm/vụ) | 469,11 | 476,22 | 452,23 | 474,26 |
| ET_{a1} (mm/thời) | 30,90 | 29,72 | 24,33 | 22,54 |
| ET_{a2} (mm/thời) | 158,43 | 238,14 | 147,97 | 199,86 |
| ET_{a3} (mm/thời) | 163,97 | 83,28 | 155,65 | 89,20 |
| ET_{a4} (mm/thời) | 115,81 | 125,09 | 124,28 | 162,64 |

Qua kết quả phân tích, bốc thoát hơi nước tương ứng với năng suất lớn nhất của lúa canh tác theo phương pháp truyền thống trong các vụ chiêm xuân và mùa được xác định (bảng 4). Tương ứng, bốc thoát hơi nước ở ô thí nghiệm có năng suất lúa lớn nhất được gọi là lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng - ET_{max} (nhu cầu nước tương ứng với năng suất lúa tiềm năng).

b) Kết quả xác định chỉ số nhạy cảm của lúa đối với nước

Từ phương trình (1) cho thấy, chỉ số nhạy cảm λ có thể nhận giá trị dương, âm hoặc bằng 0. Trường hợp λ nhỏ hơn 0 có nghĩa là năng suất cây trồng (Y_a) sẽ suy giảm khi ET_a tăng.

Điều này mâu thuẫn với mục tiêu quản lý nước tưới nói chung. Vì vậy, các cặp số liệu Y_a và ET_a tương ứng với $ET_a > ET_{amax}$ cần được loại bỏ trong quá trình tính toán. Tổng số cặp số liệu còn lại được sử dụng để tính toán được gọi là số cặp số liệu có ý nghĩa (N). Giải phương trình $Z = \Lambda.X$ (trong đó, với lúa chiêm xuân canh tác theo phương pháp truyền thống, số cặp số liệu có ý nghĩa: $N=26$; lúa chiêm xuân canh tác theo phương pháp SRI: $N=27$, lúa mùa canh tác theo phương pháp truyền thống: $N=23$, lúa mùa canh tác theo phương pháp SRI: $N=28$. N được xác định từ chuỗi số liệu như mô tả ở các hình 2 và 3) cho kết quả như trình bày trong bảng 5:

Bảng 5. Kết quả tính toán chỉ số nhạy cảm của lúa đối với nước

| Chỉ số | Canh tác truyền thống | | Canh tác theo SRI | |
|---------------------|-----------------------|--------|-------------------|--------|
| | vụ chiêm xuân | vụ mùa | vụ chiêm xuân | vụ mùa |
| λ thời kỳ 1 | 0,111 | 0,188 | 0,055 | 0,266 |
| λ thời kỳ 2 | 0,303 | 0,255 | 0,172 | 0,337 |
| λ thời kỳ 3 | 0,425 | 0,524 | 0,212 | 0,516 |
| λ thời kỳ 4 | 0,079 | 0,084 | 0,111 | 0,078 |
| R^2 | 0,888 | 0,959 | 0,843 | 0,907 |

Trong tất cả các trường hợp tính toán, hệ số xác định bội (R^2) đạt được tương đối cao, dao động từ 0,843 (lúa vụ chiêm xuân, canh tác theo phương pháp SRI) đến 0,959 (lúa vụ mùa, canh tác theo phương pháp truyền thống). Điều đó chứng tỏ quan hệ giữa bốc thoát hơi nước của các thời kỳ sinh trưởng với năng suất lúa ở khu vực nghiên cứu là rất chặt chẽ.

Đối với lúa chiêm xuân, chỉ số nhạy cảm thấp nhất đạt được ở thời kỳ đầu tiên (Cấy → Đẻ nhánh). Chỉ số nhạy cảm cao nhất đạt được vào thời kỳ sinh trưởng thứ 3 (Làm đòng → Trổ). Kết quả này tương đối phù hợp với điều kiện thực tế khi vào thời kỳ 1, thời tiết khu vực này thường có mưa phùn trong khi nhu cầu dùng nước của lúa không cao. Vì vậy, nếu nhiệt độ không khí đảm bảo, lúa hoàn toàn có thể sinh trưởng và phát triển bình thường trong điều kiện thiếu nước tưới (đất để ẩm). Khu vực nghiên cứu bắt đầu vào hè kèm theo gió mùa khô và nóng vào đúng thời kỳ thứ 3 của lúa. Nếu thiếu nước trong thời gian này dễ dẫn đến năng suất lúa bị suy giảm. Ngược lại, sau giai đoạn gieo cấy, lúa chiêm xuân hoàn toàn có thể chịu hạn (đặc biệt lúa được canh tác theo phương pháp SRI) mà ít bị suy giảm năng suất. Kết quả này chỉ ra cơ hội rất lớn để tăng hiệu quả vận hành hệ thống tưới nếu triển khai tưới hạn chế nước trong những năm nguồn nước khó khăn do mực nước sông thấp và yêu cầu nước đổ ải căng thẳng. Tương tự như vậy, nước có ảnh hưởng quan trọng hơn đối với thời kỳ thứ 3 (Làm đòng → Trổ) của lúa mùa (bảng 5). Ở khu vực nghiên cứu, trong thời gian này trời nắng nhiều và nhiệt độ thường cao nên nhu cầu dùng nước lớn (mặc dù có mưa). Do vậy, thiếu nước trong thời gian

này có thể ảnh hưởng đến quá trình làm đòng, trổ bông và làm giảm năng suất lúa.

IV. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với vụ chiêm xuân, canh tác lúa theo phương pháp SRI sẽ hạn chế được suy giảm năng suất nếu xảy ra thiếu nước ở các thời kỳ sinh trưởng thứ 1, 2 và 3 (λ tương ứng các thời kỳ này của lúa canh tác theo SRI nhỏ hơn so với lúa canh tác theo phương pháp truyền thống). Tương tự như vậy, ảnh hưởng của thiếu nước ở các thời kỳ 1 và 2 của lúa mùa được canh tác theo phương pháp truyền thống ít hơn so với lúa mùa được canh tác theo SRI trong cùng thời kỳ. Nếu thiếu nước ở các thời kỳ 3 và 4 của lúa mùa được canh tác theo phương pháp SRI sẽ ít bị ảnh hưởng hơn so với lúa mùa canh tác theo truyền thống.

Tùy theo điều kiện nguồn nước, việc tổ chức sản xuất hoặc bố trí cơ cấu cây trồng cần được xem xét một cách thấu đáo. Bài toán tối ưu hóa vận hành hệ thống tưới có thể được thiết lập trên cơ sở phân tích tiềm năng và nguy cơ tăng hoặc giảm tổng lợi nhuận sản xuất (trade off) của hệ thống sản xuất.

Trong thực tế vận hành hệ thống tưới, các cơ quan quản lý và nông dân hoàn toàn có thể áp dụng chế độ tưới hạn chế trong giai đoạn đầu vụ vì lúa ít nhạy cảm với điều kiện thiếu nước (nếu nhiệt độ không quá khắc nghiệt đối với cây lúa). Quy trình tưới này đặc biệt có ý nghĩa đối với giai đoạn đầu vụ chiêm xuân, khi nhu cầu nước thường rất cao phục vụ làm đất mà nguồn nước lại hạn chế.

Các nghiên cứu tương tự cần triển khai cho các loại cây trồng khác trong vùng đồng bằng Bắc bộ và ở nhiều vùng miền của Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Đình Thịnh (2006). Phương pháp xác định suy giảm sản lượng cây trồng do thiếu nước. Đặc san khoa học công nghệ thủy lợi, tháng 4 năm 2006 – Viện Khoa học Thủy lợi. tr. 28-34.
- [2] Tổng cục Thống kê (2007). Niên giám thống kê. Nhà xuất bản Thống kê;
- [3] Tổng cục Thủy lợi (2010). Đánh giá tình trạng hạn hán và công tác chỉ đạo sản xuất nông nghiệp những năm gần đây. Hội nghị Tổng kết Ngành Nông nghiệp. Hà Nội, 2010;
- [4] Trần Đình Hoà (2011). Nghiên cứu giải pháp công trình điều tiết trên hệ thống sông Hồng mùa kiệt phục vụ phát triển kinh tế đồng bằng Bắc Bộ. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu của đề tài cấp nhà nước. Hà Nội, 3/2011;
- [5] Trần Văn Đạt (2011). Đặc tính thấm hút của đất trồng lúa ở trạng thái không bão hoà nước, vùng đồng bằng Bắc Bộ. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi số 05+06, tháng 12 năm 2011 - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. trang 39-45;
- [6] Trần Văn Đạt (2012). Phương pháp xây dựng công thức thực nghiệm tính toán thấm trên ruộng lúa trong giai đoạn ngập nước ở vùng đồng bằng Bắc bộ. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi số 09, tháng 7 năm 2012 - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. trang 6-11;
- [7] Viện Khoa học Thủy lợi (2005). Sổ tay kỹ thuật Thủy lợi - Phần 2: Công Trình Thủy lợi - Tập 3: Hệ Thống Tưới Tiêu. Nhà xuất bản Nông nghiệp;
- [8] Jensen, M.E (1968). Water consumption by agricultural plants. In: Water deficits in plant growth, volume 1, ed. T.T Kolowski. New York, USA: Academic Press.

Abstract

CALIBRATION OF WATER SENSITIVE INDEXES OF A RICE CROP CULTIVATING IN NORTHERN DELTA, VIETNAM

Sensitive index of agricultural plants by water is critical parameter, indicating the influence of field's water regime on it's yield. In the context of global climate change, water resources degraded, the irrigation systems' capacity is limited and the water demand is increasing year by year, study on rice crop's sensitive indexes of water stress is important and providing scientific basis for the actors and farmers in performing their reasonable irrigation systems operation and agricultural production. For that purpose, this paper presents the methodology and results of an field experiment on sensitive indexes of the rice crop, which is intensively cultivating in the Northern delta of Vietnam.

Keywords: *rice crop, sensitive index, growth stage, water, evapotranspiration, yield.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Thị Nguyên

BBT nhận bài: 26/4/2013

Phản biện xong: 14/6/2013